

東北大学大学院 学生員 森 芳信

(まえがき) この研究は電磁式加振装置を用い、振動数の相似を満足させてアースダム模型の振動実験を行なったものである。実験の目的は振動をうけたアースダムの変形や破壊を調べると共に、アースダム底面の摩擦の安定に及ぼす影響や破壊の要因を明らかにすることである。

(実験概要) 振動台の大きさは縦 0.5m 、横 0.8m 、長さ 1.5m で、振動台内部は振動方向にガラス板により二分されている。二分された一方の堤体でスベリ面や破壊状況の観察を行ない、他方の堤体には加速度ピックアップを五個埋設し、振動台にも一個取付けた。

模型堤体材料には乾状態のフライアッシュを突き固めて用いた。フライアッシュの内部摩擦角は 35.5° 、粘着力は零である。

周期 $0.3 \sim 0.6\text{sec}$ の地震動を対象とすると、模型縮尺が $1/50$ では相似律から必要な模型堤体に加えるべき振動数は $11 \sim 23\text{cycle}$ である。この為実験では振動数 $11 \sim 23\text{cycle}$ の振動を模型堤体に加えた。

堤体底面の摩擦の影響を調べる為、堤体模型をケント紙上に造った場合とサンドペーパー上に造った場合の二つについて実験を行なった。

(スベリ面) 模型堤体破壊時に生ずるスベリ面の位置は振幅により異なり、振幅の大きい程堤体内部の深い位置でのスベリが生じた(図3)。またスベリ面は堤体断面中央軸を越えることがない。これは振動時の堤体の動きが堤体断面中央軸を対称軸としている為と思われる。

スベリ面位置が振幅により異なるのは、振幅が大きい時には小さい時に比べ堤体の伸縮が大きく、堤体内部に大きな引張り力が作用する為と思われる。

(堤体破壊の要因) 各振動実験での振動数と、堤体破壊時に振動台の受けていた加速度との関係を図4に示す。図4、図5、及び図7中の分子分母は破壊時の天端中央沈下量(cm)で、分母は加振してから破壊するまでの時間(秒)である。破壊時の天端中央沈下量が同じものは堤体強度が同程度と考えられるが、図4では破壊時の加速度が一定でないことが判る。

図5は振動数と堤体降伏時に振動台の受けてい

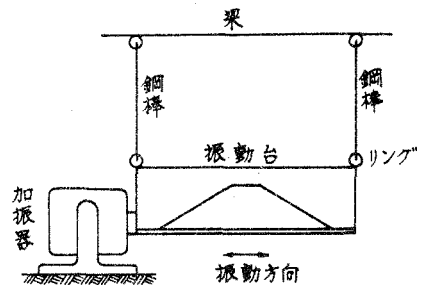


図-1 振動装置

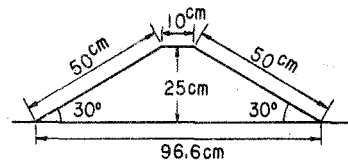


図-2 模型堤体の寸法

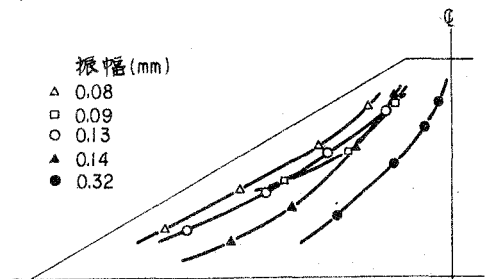


図-3 振幅によるスベリ面位置の違い

た加速度との関係を示したものである。ここで降伏時とは堤体内の各部で受ける加速度の大きさが振動台の受ける加速度の大きさと一定の比例関係を保たなくなる時、即ち堤体が弾性状態から非弾性状態に移る時のことである。図5では図6より一定の傾向を示し、各振動数に対し加速度がある値に達すると堤体が降伏することを示している。振動数が高くなると降伏時の加速度が低くなるのは、振動数が高くなると加速度の反転の影響が大きくなる為と考えられる。

図7は各実験に対し図6に示した斜線部分面積を縦軸に、振動数を横軸にとつたものである。図7では各沈下量に対する値が大体一定の値を示している。

図5と図7から、堤体はある大きさ以上の加速度が作用すると降伏状態に入り、堤体を降伏させる加速度以上の加速度がある程度作用すると破壊を起こすことが判る。図5では堤体底面摩擦小、沈下量 0.7cm に対するものは、堤体底面摩擦大、沈下量 1.1cm に対するものより大きな加速度まで降伏しないが、図7では上下関係が逆になっている。即ち、堤体底面の摩擦が大きい時には降伏してもすぐには破壊しないが、堤体底面の摩擦が小さい時には降伏するとすぐに破壊する。

図4、図5 図7 符号説明

- 堤体底面摩擦小の場合
- ▲ 堤体底面摩擦大の場合

分数分子 天端中央沈下量 (cm)

分数分母 加振してから破壊までの時間(秒)

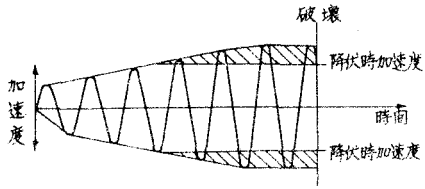


図-6 破壊に関する加速度量の見積り

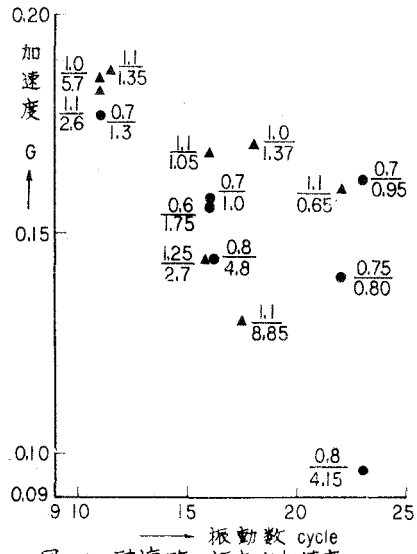


図-4 破壊時の振動台加速度

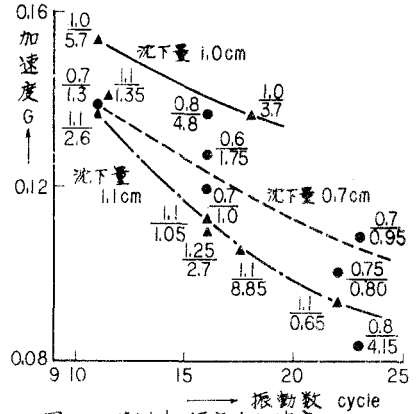


図-5 降伏時の振動台加速度

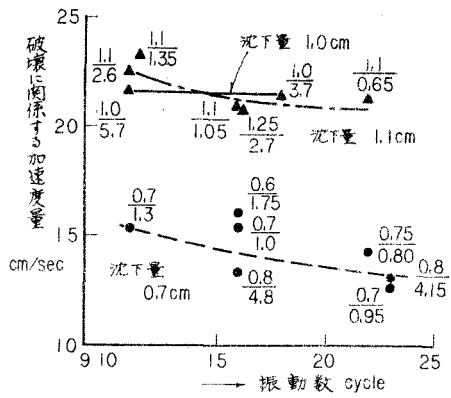


図-7 破壊に関する加速度量